

 **TOOLING**

OUTILLAGES INDUSTRIE COMPOSITE



orimatec

SOLUTIONS BEYOND BOUNDARIES

FORT D'UNE EXPÉRIENCE DE PRÈS D'UN DEMI-SIÈCLE NOTRE DÉPARTEMENT TOOLING PROPOSE UNE GAMME COMPLÈTE DE SOLUTIONS DE MOULAGE, DÉTOURAGE, ASSEMBLAGE ET MANUTENTION.

Nous concevons et fabriquons des outillages en nickel, composites, acier, invar ou aluminium en fonction de vos besoins. Nous proposons également des membranes en silicone permettant d'industrialiser la mise sous vide et de diminuer fortement vos déchets.

OUTILLAGES DE MOULAGE

OUTILLAGES DE DRAPAGE NICKEL 2

OUTILLAGES DE DRAPAGE COMPOSITE..... 3

OUTILLAGES DE DRAPAGE HYBRIDE « HARDSKIN »..... 4

OUTILLAGES D'INFUSION 5

OUTILLAGES RTM 6

INDUSTRIALISATION

SILICONE..... 7

CAUL PLATES 8

OUTILLAGES DE DÉTOURAGE 9



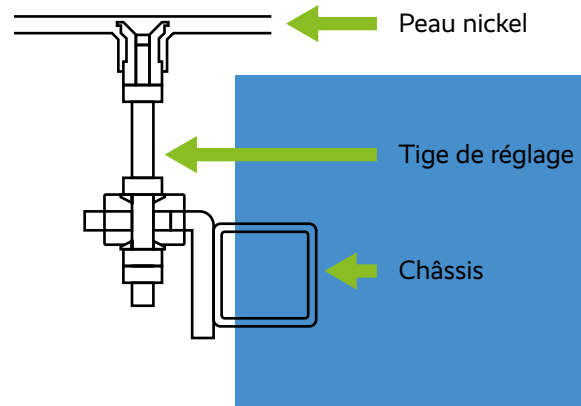
1 OUTILLAGES DE DRAPAGE NICKEL

OUTILLAGES DE MOULAGE

Les **moules de drapage nickel** sont composés d'une peau métallique en nickel de dureté élevée, montée sur un châssis acier.

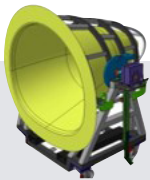
Ils permettent de réaliser des séries de pièces importantes ayant un bel aspect de surface pendant toute la vie de l'outillage. La souplesse d'une coquille nickel de 4 à 6 mm d'épaisseur permet, selon la forme de la structure, de procéder à des ajustements dimensionnels afin de compenser le retrait observé sur la pièce (springback).

SYSTÈME D'AJUSTEMENT DU SPRINGBACK



FABRICATION D'UN MOULE NICKEL

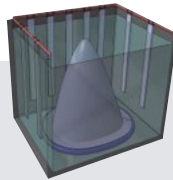
DESIGN



MAÎTRE MODÈLE



ÉLECTROFORMAGE



DÉMOULAGE PEAU NICKEL



ASSEMBLAGE



DONNÉES TECHNIQUES

- ▶ Epaisseur nickel moyenne : 5 mm
- ▶ Châssis acier détentionné
- ▶ Tenue en température : 280°C
- ▶ CTE : $13 \times 10^{-6} / ^\circ K$

CAPACITÉS DIMENSIONNELLES BAIN DE NICKEL

- ▶ 7 x 4 x 2.5 m

AVANTAGES

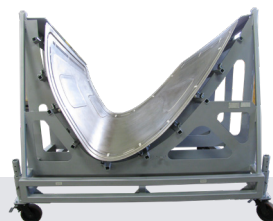
- ▶ Réglage du moule (compensation du "springback")
- ▶ Excellente conductivité thermique
- ▶ Dureté de surface de 15 à 40 HRC
- ▶ Moule à structure légère
- ▶ Résistance à la corrosion et à l'abrasion

OPTIONS POSSIBLES

- ▶ Chauffe intégrée (180° C)
- ▶ Capteurs de température
- ▶ Membrane silicone
- ▶ Caul plate



A320 Belly Fairing
fabriqué pour AIDC



KC390 Forward Landing Door
fabriqué pour OGMA



J-Nose A350
fabriqué pour Spirit

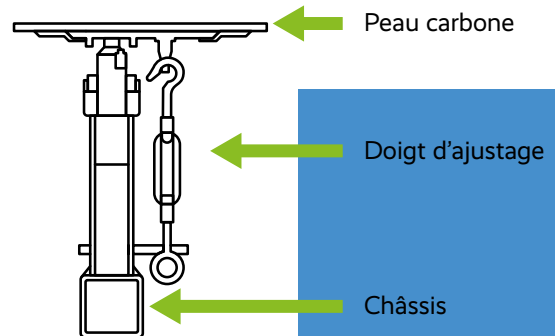
2 OUTILLAGES DE DRAPAGE COMPOSITE

OUTILLAGES DE MOULAGE

CORIMATEC est **spécialisé** dans la **fabrication de moules composite** de grandes dimensions et aux formes géométriques précises et complexes.

Les moules de drapage sont composés d'une peau composite montée sur un châssis acier avec des liaisons articulées ou sur une structure arrière en composite monolithique.

SYSTÈME D'AJUSTEMENT DU SPRINGBACK



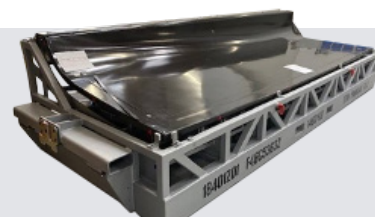
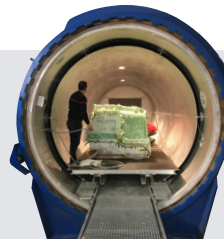
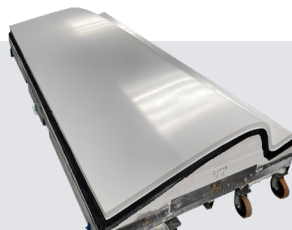
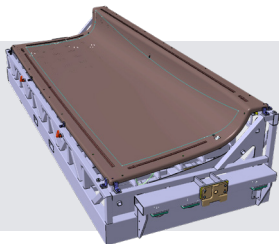
FABRICATION D'UN MOULE COMPOSITE

DESIGN

MAÎTRE MODÈLE

DRAPAGE / CUISSON AUTOCLAVE

ASSEMBLAGE PEAU COMPOSITE / CHÂSSIS



Capacité Autoclave :
Ø 3 m - L 10 m - 250° C - 10 bar

DONNÉES TECHNIQUES

- ▶ Masters économiques, usinés 5 axes permettant des duplications à faible coût
- ▶ Tenue en température époxy : 180°C (+/-5°)
- ▶ Tenue en température BMI : 350°C (+/-5°)
- ▶ Fibre carbone ou verre suivant besoins client

AVANTAGES

- ▶ Faible coefficient de dilatation
- ▶ Faible inertie thermique
- ▶ Outillage léger
- ▶ Réalisation de surfaces complexes
- ▶ Résistance et performances mécaniques
- ▶ Cycle de fabrication très court

OPTIONS POSSIBLES

- ▶ Chauffe intégrée (180° C)
- ▶ Capteurs de température
- ▶ Membrane silicone
- ▶ Caul plate

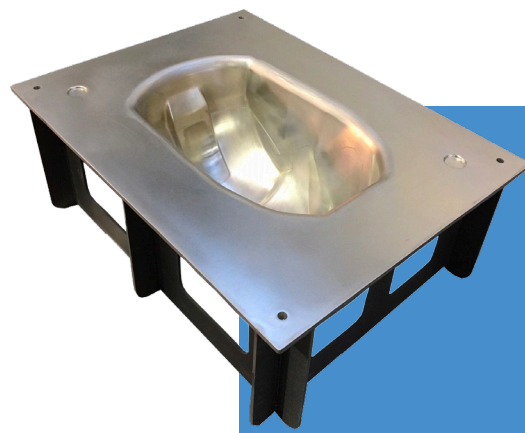


PIP Pearl 700
fabriqué pour Safran Nacelles

Outillages composite à surface métallique composés **d'une peau en nickel électroformé** renforcée par un prepreg verre à matrice époxy.

La surface moulante est donc en nickel pur.

L'outillage hybride allie les avantages des moules nickel et composites au service de la performance énergétique et de l'aspect de surface des pièces moulées.



DONNÉES TECHNIQUES

- ▶ Epaisseur couche nickel : 400 à 500 μm
- ▶ Epaisseur composite : 6 à 7 mm
- ▶ Tenue en température : 180°C
- ▶ CTE : 13x10⁻⁶m/°K

MATIÈRE

- ▶ Nickel électroformé
- ▶ Prepreg verre / époxy

AVANTAGES

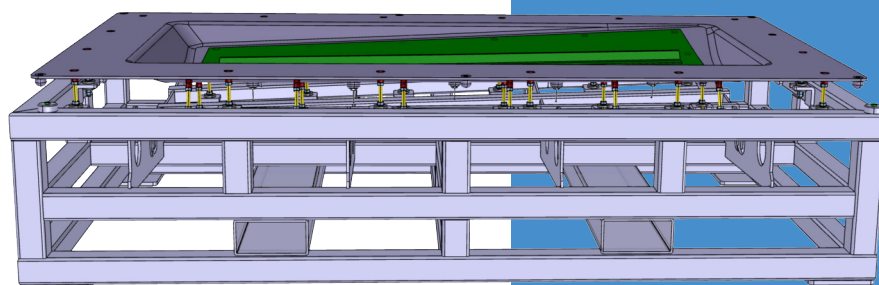
- ▶ Dureté de surface 240 à 290 HV
- ▶ Durée de vie supérieure aux moules composites
- ▶ Cycle de fabrication court
- ▶ Outillage léger
- ▶ Conductivité thermique excellente
- ▶ Facilité d'entretien

OPTIONS POSSIBLES

- ▶ Chauffe intégrée
- ▶ Capteurs de température



Un **outillage d'infusion** est l'équivalent d'un outillage de drapage. Il est donc composé d'une surface moulante permettant de draper un tissu sec puis de faire le vide afin que la résine migre et imprègne le tissu.



Afin de rendre l'outillage d'infusion autonome, on peut rendre la surface moulante chauffante et l'équiper d'une membrane silicone ou caoutchouc type AIRPAD.

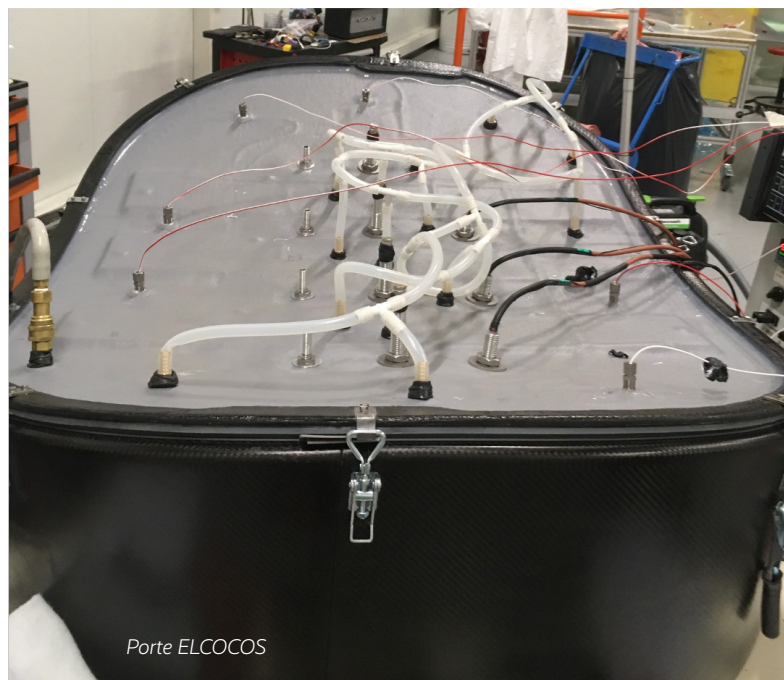
MATIÈRE

- ▶ Surface de moulage nickel ou composite
- ▶ Châssis acier ou composite

AVANTAGES

- ▶ Conductivité thermique excellente
- ▶ Chauffe autonome
- ▶ Outillage léger

- OPTIONS POSSIBLES**
- ▶ Contreforme silicone
 - ▶ Chauffe intégrée à l'outillage
 - ▶ Chauffe intégrée à la contreforme
 - ▶ Console de pilotage de la chauffe
 - ▶ Capteurs de pression
 - ▶ Capteurs de température



Ce projet a reçu un financement de Clean Sky 2 Joint Undertaking au titre du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne, au titre de la convention de subvention n° 831900.



Outillages RTM à peau nickel pour le moulage de pièces en résine polyester renforcées de fibres de verre.

Pression d'injection de 1 à 3 bars pour une température d'utilisation de 100° C maximum.

Les moules nickel ont une très bonne conductivité thermique, ce qui permet des temps de cycle courts. La régulation thermique est un point majeur sur ce type d'outillage dont dépend la productivité.

MATIÈRE

- ▶ Nickel épaisseur 5 à 8 mm
- ▶ Circuit de régulation thermique en cuivre
- ▶ Béton de résine époxy chargé aluminium
- ▶ Châssis acier

AVANTAGES

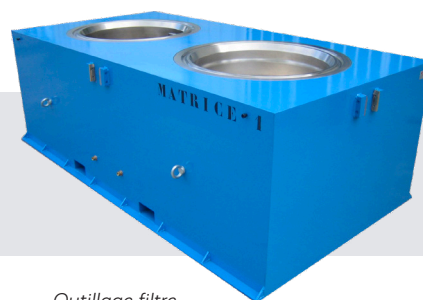
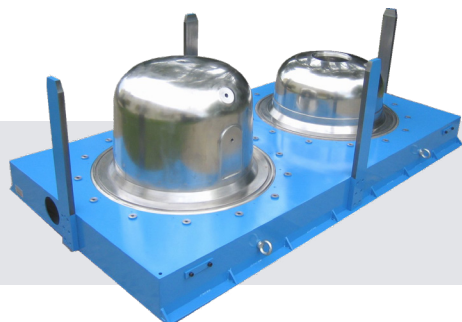
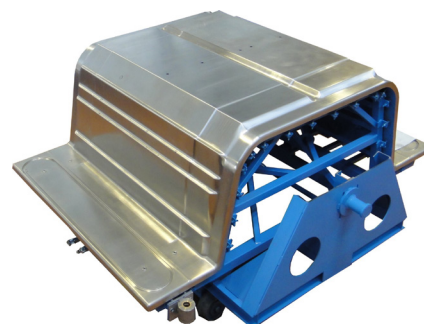
- ▶ Conductivité thermique excellente
- ▶ Dureté de surface de 15 à 40 HRC
- ▶ Outillages au poids limité
- ▶ Résistance à la corrosion et à l'abrasion
- ▶ Possibilité de surface poli miroir
- ▶ Reproduction de texture (cuir, tissus...)
- ▶ Homogénéité thermique

OPTIONS POSSIBLES

- ▶ Régulation thermique
- ▶ Fermeture par le vide
- ▶ Équipement pour montage sur presse



*Outillage rallonge
fabriqué pour EPARCO*



*Outillage filtre
fabriqué pour PROCOPI*

6 SILICONE

Grâce à un savoir-faire et des compétences solides, CORIMATEC réalise suivant vos besoins des vessies, membranes et caul plates de haute technicité.

DONNÉES TECHNIQUES

- ▶ Vessies pression silicone : utilisées pour la fabrication de corps creux en composites
- ▶ Membranes silicone utilisées pour le compactage et les cuissons de pièces composites
- ▶ Caul plates silicone : utilisées pour conformer vos pièces lors de la cuisson
- ▶ Pièces silicone réalisées par coulée ou injection

AVANTAGES

- ▶ Réduction des coûts
- ▶ Réduction des déchets
- ▶ Epouse parfaitement la forme de la pièce
- ▶ Aucune fuite lors de la cuisson
- ▶ Pression uniforme sur formes complexes
- ▶ Nettoyage de l'outillage facilité
- ▶ Adapté aux grandes séries

OPTIONS POSSIBLES

- ▶ Chauffe intégrée (180° C)
- ▶ Capteurs de température intégrés
- ▶ Renforcement local
- ▶ Traitement vernis au PTFE
- ▶ Montage sur charnières + vérin à gaz

MEMBRANE SILICONE



Membrane sur vérins
T° max = 200°C / 390°F



Membrane AIRBUS Hélicoptère
T° max = 250°C / 480°F

BAUDRUCHE SILICONE



COMPARAISON Moule base 1m²



	MEMBRANE SILICONE	SAC À VIDE TRADITIONNEL	GAIN
DRAPAGE	50 mn	88 mn	43%
CONSOMMABLE Base 100	56	100	44%
DÉCHETS	0,8 kg	1,8 kg	56%

TABLES DE MISE SOUS VIDE

APPLICATIONS

- ▶ Formage à chaud
- ▶ Compactage

AVANTAGES

- ▶ Hausse de la productivité
- ▶ Pas de coûts de manutention
- ▶ Conforme à la géométrie de la pièce
- ▶ Pression uniforme sur pièces complexes
- ▶ Réduction des coûts de consommables



Panneau de contrôle de la température



Les **caul plates** sont utilisées pour conformer les pièces composites, notamment la zone monolithique et la bordure nid d'abeille pendant la cuisson et ainsi améliorer la qualité des pièces.

Nous produisons des caul plates en prepreg verre ou carbone, des caul plates composites à surface métallique et des caul plates mixtes composites/silicone.

DONNÉES TECHNIQUES

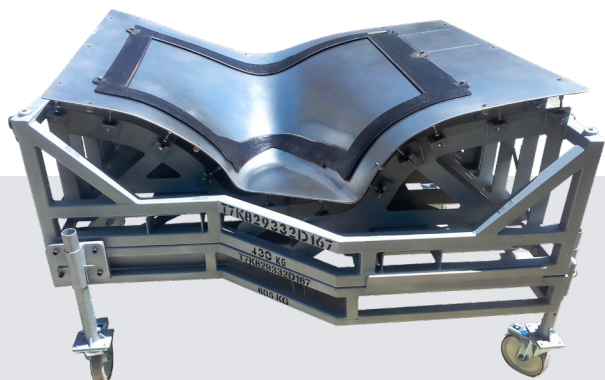
- ▶ Masters économiques, usinés 5 axes permettant des duplications à faible coût
- ▶ Tenue en température : 190°C (+/-5°)

MATIÈRES

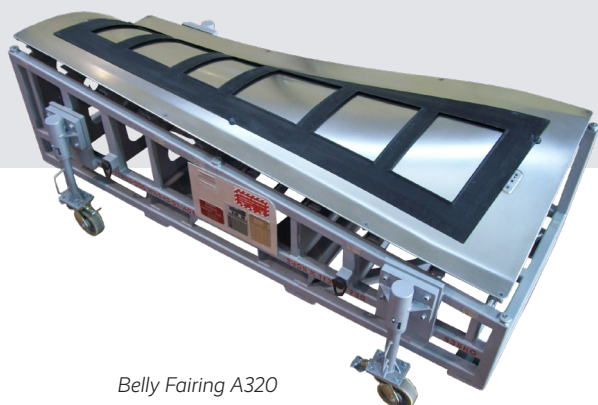
- ▶ Prepreg verre / époxy / BMI / autre
- ▶ Prepreg carbone / époxy / BMI / autre
- ▶ Silicone / prepreg
- ▶ Nickel / prepreg
- ▶ Nickel

AVANTAGES

- ▶ Productivité
- ▶ Répétabilité
- ▶ Fiabilité
- ▶ Facilité d'utilisation
- ▶ Sécurisation process



Filet Fairing A320 fabriqué pour DAHER



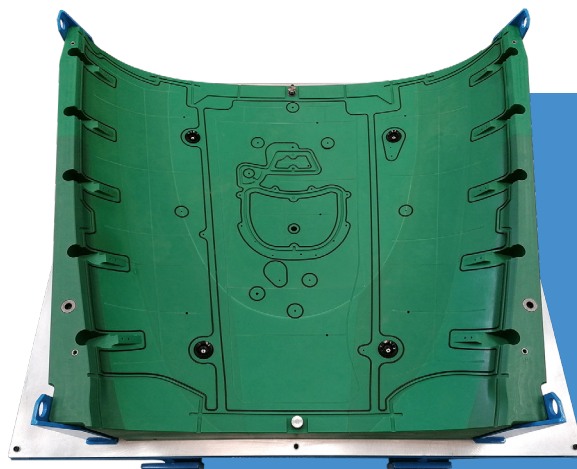
*Belly Fairing A320
fabriqué pour AIDC*



*Caul plate
nickel / prepreg*

8 OUTILLAGES DE DÉTOURAGE

CORIMATEC conçoit et réalise des outillages de détourage pour les technologies de détourage sur machines CN ainsi que pour le détourage manuel.



MATIÈRE

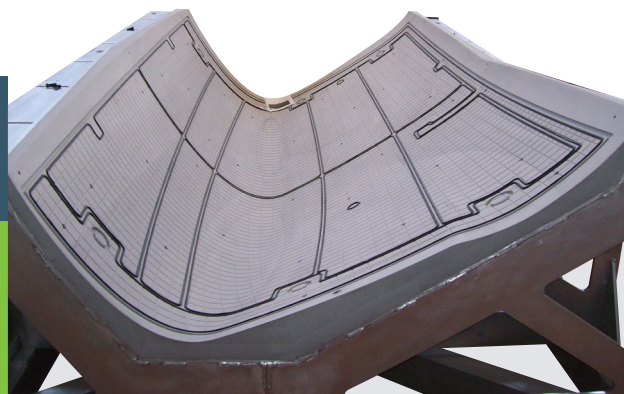
- ▶ Chassis acier ou aluminium
- ▶ Planche polyuréthane / époxy
- ▶ Composite verre / époxy

AVANTAGES

- ▶ Référencement de la pièce à détourer
- ▶ Maintien de la pièce en position sous vide
- ▶ Procédé industriel

OPTIONS POSSIBLES

- ▶ Bridage mécanique
- ▶ Patins d'aide à la mise en position sur table CNC



ISO 9001:2015
BUREAU VERITAS
Certification



corimatec